



#### PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2003023775 A (43) Date of publication of application: 24.01.2003

(51) Int. Cl H02M 7/12 H02M 3/29

(21) Application number: 2001205752

(22) Date of filing: 06.07.2001

(71) Applicant: FUJI ELECTRIC CO LTD (72) Inventor: CDAKA AKIHIRO NISHIKAWA YUKIHIRO

GEKITO MASAKAZU

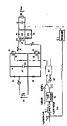
COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(54) POWER CONVERTER

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the number of components of a power converter to realize cost reduction and improve efficiency.

SOLUTION: A bidirectional avinthing circuit, compriing a series circuit of diodes D1 and D2, a series incuit of a seriesoriouscr arviches C1 and C2, and a
capacitor C1 which as commented in parallel with a selecities is combined with a transformer T1, a reactor L1
is combined with a transformer T1, a reactor L1
is combined by the control of the entering frequecies of the semiconductor whiches O1 and O2. The
DC voltage Ect O1 the copical of C1 of the bidirectional
watching circuit is controlled by the control of the dutisize of the semiconductor environment of caraptorises can be
such a complication, the transfer of caraptorises can be
such a complication, the carapter of the dutistate of the semiconductor environment can be
such a complication with a convenient can be
sufficient.





#### (19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報(A)

(11)特許出類公開番号 特開2003-23775 (P2003-23775A)

(43)公開日 平成15年1月24日(2003.1.24)

(51) Int.CL7		識別記号	FI		テーマコート*(参考)
H02M	7/12		H02M	7/12	R 5H006
	3/28			3/28	Q 5H730

## 審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全22 頁)

(21)出願番号	特願2001-205752(P2001-205752)	(71)出礦人	000005234
			當士電機株式会社
(22)出願日	平成13年7月6日(2001.7.6)		神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
		(72)発明者	小高 章弘
~			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
			富士電機株式会社内
		(72)発明者	西川 幸廣
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
			富士爾機株式会社内
		(74)代理人	100075166
			弁理士 山口 巖 (外2名)

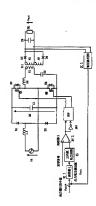
最終頁に続く

# (54) 【発明の名称】 電力変換装置

(57) 【要約】

【課題】 電力変換装置の構成部品点数を削減し、低コスト化、高効率化を図る。

【解決手段】 ダイオードD1、D2の値列回路と、半 導体スインテQ1、Q2の直列回路と、コンデンサで1 をを互いた逆列接続して構成される双方向スイッチ回路 に対してトランスTr1、リアクトルL1、L2 沿よび コンデンザつ2等を組み合わせ、出力度圧V0 utの制 物を半導体スイッチQ1、Q2のスイッチング周波が 側により、また、双方向スイッチ回路のコンデンサで10 の直流値圧6の制御を、半葉体スイッチQ1、Q2の オーテートを発して行なうことで、従来のものよりも部 品成数を減むせるようにする。



### 【特許請求の節用】

【請求項1】 単相交流電源からの交流電力を直流電力 に変換する電力変換装置において、

日己常張型半端体素子とダイオードとを逆並列に接続してなる第13ペッチ、第2スペッチの直列間務と、第13ペンチ、第2ペオードの亜列間路と、第13マンサとを置いに並列に、前記第1ダイオードと第2ダイオードとの接続点を第13アフトルを介して交送電源の一方の端子に、交流電源の他方の端子を前記第1スペッチ、第2スペッチの接続点に、変圧器の第2巻線と第2アクトルと第2コンデンサとの直列回路を前記第1スペッチまとは第2スペッチを第3ペイッドと変化、前記変圧器の第2巻線の一方の端子に、前記変圧器の第2巻線の一方の端子に、前記変圧器の第2巻線の一方の端子に、前記変圧器の第2巻線の一方の端子に、前記変圧器の第2巻線の他方の端子を前記第3コンデンサの他方の端子と前定変圧器の第2巻線の他方の端子を前記第3コンデンサの一方の端子に、可能第3コンデンサの一方の端子を第4ダイオード介して前記第3コンデンサの一方の端子を第4ダイオード介して前記第3コンデンサの一方の端子を第4ダイオード介して前記第3コンデンサの一方の端子を第4ダイオード介して前記第3コンデンサの一方の端子にそれてれ接続することを特徴とする電力変換装

【請求項2】 単相交流電源からの交流電力を直流電力 に変換する電力変換装置において、

自己消弧型半導体素子とダイオードとを逆並列に接続し てなる第1スイッチ。第2スイッチの直列回路と、第1 コンデンサとを互いに並列に、第1ダイオード、第2ダ イオードの直列回路と、第3ダイオード、第4ダイオー ドの直列回路とを、前記第1スイッチまたは第2スイッ チと並列に、前記第1ダイオードと第2ダイオードとの 接続点を第1リアクトルを介して交流電源の一方の端子 に、交流電源の他方の端子を前記第3ダイオードと第4 ダイオードとの接続点に、変圧器の第1巻線と第2リア クトルと第2コンデンサとの直列回路を前記第1スイッ チまたは第2スイッチと並列に、前記変圧器の第2巻線 の一方の端子を第5ダイオードを介して第3コンデンサ の一方の端子に、前配変圧器の第2巻線の他方の端子を 前配第3コンデンサの他方の端子と前記変圧器の第3巻 篠の一方の端子に、この変圧器の第3巻線の他方の端子 を第6ダイオード介して前記第3コンデンサの一方の端 子にそれぞれ接続することを特徴とする電力変換装置。

下にてれてれば続いることをお扱こする電力を接続し。 【請求項3】 単相交流電源からの交流電力を直流電力 に変換する電力変換装置において、

自己消払型半導体素子とダイオードとを逆並列に接続してなる第1スイッチ、第2スイッチ、第3スイッチの通列函路と、第1スイッチの直列回路と、前記第1スイッチと第3スイッチとの直列回路と対例に、前記第1メイッチと第3スイッチとの直列回路と並列に、前記第1メイオードと労2タイオードとの接触点を第1リアクトルを介して交流電源の一方の端子に、交流電源の他方の端子を前記第1スイッチと第2スイッチとの接続点。または、前記第1スイッチと第2スイッチとの接続点。または、前記第1スイッチと第2スイッチとの接続点に、変圧器が記載されていません。

の第1巻巻と第2リアクトルと第2コンデンサとの直列 回路を前配第1スイッチと第2スイッチとの直列 車法に前記第2スイッチと第2スイッチとの直列回路と 並列に、前記変圧器の第2巻線の一方の端子を第3ダイ オードを介して第3コンデンサの一方の端子に、前記変 に器の第2巻線の他方の端子を前記第3コンデンサの他 方の端子と前記変圧器の第3巻線の一方の端子に、この 変圧器の第3巻線の他方の端子を第4ダイオード介して 前記第3コンデンサの一方の端子にそれぞれ接続することを特徴とする電力変換接距。

[箭來項4] 前配スイッチをオン、オフ周期を変化させながら一定の比率でオン、オフさせ、前配第3コンデンサの電圧を設定値となるように制御することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに配載の電力変換装置。

【請求項5】 前記スイッテをオン、オフ周期およびオ ン、オフ比率を変化させながらオン、オフさせ、前配第 3コンデンサの電圧を設定値となるように制御すること を特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の電力 変換装置。

[請求項6] 前記スイッチをオン、オフ比率を変化さ せることで前記第1コンデンサの電圧を設定値となるように制御し、前記スイッチをエン、オフ周別を受化させることで前記第3コンデンサの電圧を設定値となるように削御することを特徴とする語求項1ないし3のいずれかに配金の第7支強装器

# 【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】この発明は、交流電力を直流 電力に変換する電力変換装置に関する。

1002] 「従来の枝弁」図16にダイオード整施回路、昇圧型の デョッパ回路および電波共振型DC/DCコンパータを 組み合わせ「構成される電力変換装置の従来例を示す。 これは、ダイオードD1,D2,D7、D8からなるダ イオード整施回路により交流人力を整流し、リアクトル L1、スイッテQ4、ダイオードD9およびコンデンサー これからなる見圧チョッパ回路により直流電圧日 dを所 室の直流電圧に昇圧し、スイッチQ2(ダイオードD 3)、スイッテQ3(ダイオードD4)、変圧器丁: コンデンサークリアストル12 ダイオードD

1, コンデンサC 2, リアクトルL 2, ダイオードD 5, ダイオードD6およびコンデンサC 3からなる電流 共振型DC/DCコンバータにより、所望の出力直流電 圧V o u t を得るものである。

【0003】Q1~Q4の制御上図示のようを構成によ り、以下のように行なわれる。直流電圧滑令値を4\*と 直流電圧矩性値を4との偏差を開新器R2に入力し、三 角波発生国路G2から発生される三角波と関節器R2か らの出力とを比較器H2で比較し、ゲート駆動回路GD UによりネイッチQ4を駆動し、直流電圧を再盤の電圧 となるようにする。また、出力電圧指令値V o u t \* と 出力電圧接供値V o u t との信意を預飾器R 1 に入力 し、三角接座生回路G 1 で調整器R 1 の出力に応じて発 生する三角装の周接数を変化させる。さらに、一般的に は三角接のピーク値の半分となるような基準信号と、三 有変発生回路G 1 から発生される三角接とを投機器H 1 で比較し、ゲート駆動回路G D UによりスイッチQ 1 と Q 2 の 式・オフ比を 0. 5: 0. 5の一定比率で交互 にオン、オフさせ、出力電圧 V o u t を所望の電圧とな るようにする。

【004】にの場合の回路入力電流放形は、図17に 示すような三角弦状のパルス列状となり、条三角弦の大 きさは入力電圧の飼料電圧にほぼ比例した大きさとなる ことから、例えば、回路の入力部に図18に示すよう な、リアクトルLとコンデンサCからなる高周波フィル 夕回路を、交流電波VSと電源回路との間に挿入するこ とにより、電源電流は速鏡した正弦波状の電流波形とな り、高入力力率化されることになる。

## [0005]

【発明が解決しようとする限期】しかしながら、上配のような構成では節品点数が多いことから、数置が高価を となるだけでなく、使用半導体も多く、電液径路の通 過業子数も多いため、装置の効率が低下すると言う問題 がある。したがって、この発明の課題は、 部品点数を少なくして低コスト化を図るとともに、装置の高効率化を 図ることにある。

### [0006]

【課題を解決するための手段】このような課題を解決す るため、請求項1の発明では、単相交流電源からの交流 電力を直流電力に変換する電力変換装置において、自己 消弧型半導体素子とダイオードとを逆並列に接続してな る第1スイッチ、第2スイッチの直列回路と、第1ダイ オード、第2ダイオードの直列回路と、第1コンデンサ とを互いに並列に、前配第1ダイオードと第2ダイオー ドとの接続点を第1リアクトルを介して交流電源の一方 の端子に、交流電源の他方の端子を前記第1スイッチ, 第2スイッチの接続点に、変圧器の第1巻線と第2リア クトルと第2コンデンサとの直列回路を前記第1スイッ チまたは第2スイッチと並列に、前記変圧器の第2巻線 の一方の端子を第3ダイオードを介して第3コンデンサ の一方の場子に、前記変圧器の第2巻線の他方の端子を 前記第3コンデンサの他方の端子と前記変圧器の第3巻 線の一方の端子に、この変圧器の第3巻線の他方の端子 を第4ダイオード介して前記第3コンデンサの一方の端 子にそれぞれ接続することを特徴とする。

【0007】 請求項2の発明では、単相交流電源からの 交流電力を直流電力に変換する電力変換装置において、 自己消弧型半導体素子とダイオードとを逆並列に接続し てなる第1スイッチ、第2スイッチの直列回路と、第1 コンデンサとを互いに並列に、第1ダイオード、第2ダ イオードの雇列回路と、第38イオード、第4ダイオードの直列回路とを、前記第12ダイオードと第2ダイオードとの接続点を第1リアクトルを介して交流電源の一方の端子に、交流電源の他方の端子を前記第3ダイオードと第4ダイオードと第4ダイオードと第4ダイオードと第4ダイオードと第4ダイオードと第4ダイオードと第4ダイオードとの突続点に、変圧器の第1巻を1527シャクトルと第2コンデンサクの面列回路を前配第12ペッテと並列に、前記変圧器の第2巻線の一方の端子に、前記変圧器の第3巻を104万を1547シャクル方の端子に、前記変圧器の第3巻線の他方の端子と前記変圧器の第3巻線の世方の端子と下が少して前記第3コンデンサの一方の端子と前記変圧器の第3巻線の他方の端子を第6ダイオード外して前記第3コンデンサの一方の端子に、この変圧器の第3巻線の他方の端子を第6ダイオード外して前記第3コンデンサの一方の端子に、この変圧器の第3巻線の他方の端子を第6ダイオード外して前記第3コンデンサの一方の端子に、この変圧器の第3巻線の他方の端子に、この変圧器の第3巻線の他方の端子になります。

【0008】請求項3の発明では、単相交流電源からの 交流電力を直流電力に変換する電力変換装置において、 自己消弧型半導体素子とダイオードとを逆並列に接続し てなる第1スイッチ、第2スイッチ、第3スイッチの直 列回路と、第1コンデンサとを互いに並列に、第1ダイ オード。第2ダイオードの直列回路を、前記第1スイッ チと第2スイッチとの直列回路または前記第2スイッチ と第3スイッチとの直列回路と並列に、前記第1ダイオ ードと第2ダイオードとの接続点を第1リアクトルを介 して交流電源の一方の端子に、交流電源の他方の端子を 前記第1スイッチと第2スイッチとの接続点、または、 前記第2スイッチと第3スイッチとの接続点に、変圧器 の第1巻線と第2リアクトルと第2コンデンサとの直列 回路を前記第1スイッチと第2スイッチとの直列回路、 または前記第2スイッチと第3スイッチとの直列回路と 並列に、前記変圧器の第2巻線の一方の端子を第3ダイ オードを介して第3コンデンサの一方の端子に、前記変 圧器の第2巻線の他方の端子を前記第3コンデンサの他 方の端子と前記変圧器の第3巻線の一方の端子に、この 変圧器の第3巻線の他方の端子を第4ダイオード介して 前記第3コンデンサの一方の端子にそれぞれ接続するこ とを特徴とする。

【0009】上記請来項1~3のいずれかの発明においては、前記スイッチをオン、オフ高頻を変化させながら一定の比率でより、オフきは、前記第3コンゲンサの電圧を設定値となるように影響することができ、(請求項4の発明)、または、前記スイッチをオン、オフル率を変化させながらオン、オフ高等の表明)、または、前記スイッチをオン、オフル率を変化させることで前記第1コンゲンサの電圧を設定値となるように影響することができ、(請求項5の発明)、または、前記スイッチをオン、オフル率を変化させることで前記第1コンデンサの電圧を設定値となるように影響し、前記スイッチをオン、オフ周期を変化させることで前記第3コンデンサの電圧を設定値となるように影響することができる(請求項6の発明)

[0010]

【発明の実施の形態】図」はこの発明の第1の実施の形態を示す構成図である。図示のように、自己消弧機能 参つ半導体スペッチQ1, Q2 (ここでは、半導体スイ ッチを金黒酸化低型電影効果トランジスタMOSFET としているが、その場合はスペッチと並列に接続されて いるダイオードD3, D4はMOSFET中の寄生ダイ オードで良い。また、半導体スイッチとして例えば純酸 ゲート型ペイポーラトランジスタ1GBTを用いる場合 は、スイッラチと並列にダイオードD3, D4を接続する 必要がある。)の直列回格と地列にコンデンサC1、お よびダイオードD1とD2との直列回路を練能し、グ オードD1とD2との直列回路を練し、グ オードD1とD2との直列回路を練し、グ して交流電源VSの一方の増干に、また、スイッチQ1 と Q2との直列接触点を交流電源VSの他方の端子にそ やぞれ接続する。

【0011】さらに、リアクトルL2と変圧器(トランス) Tr1の第1巻線N1とコンデンサC2との直列回 節を、スイッテQ2と並列に接続する。なお、リアクトルL2をトランスTr1の端れインダクタンスで代用できる場合は、これを省除することができる。また、トランスTr1の第2巻線N2の一力の増子を、ダイオード D5を介してコンデンサC3の他方の増子を、ダイオードの第3巻線N3の一力の増子と、ドランスTr1の第3巻線N3の一力の増子と、ダイオードの第3巻線N3の一力の増子に、さらにトランスTr1の第3巻線N3の他方の増子を、ダイオードの第3巻線N3の他方の増子を、ダイオードの第3巻線N3の他方の増子を、ダイオードの 6012]関1の回路につき交流電源の極性が正の場合(図10人口の回路と正とする)について、関14、 15を終して記明する。図1ははモード1、2の場合、図15はモード3、4の場合を示す。

モード1

スイッチQ1がオンすると電源がリアクトルL1を介して短絡され、突流電源VSーリアクトルL1・ダイオードD1ースイッチQ1ー次液電源VSの径配で電流が流れ、リアクトルL1・ビースイッチQ1ーン次電源が、カーリアクトルL1・エネルギーが蓄積される。それとローストで、10第2番線N1コーンデッサC2→コンデンサC1の経路で電流が流れ、この期間にトランス下:10第2番線N2よりダイオードD5を介して負荷上に電流流れる。コンデンサC2で流れる電流は、トランスの調れインダクタンスを無視すれば、リアクトルL2とコンデンサC2での共振動作となる。「Q0131ポード2

スイッケQ2がオフすると、リアクトルL1に蓄積されたエネルギーは、交流電源VS→リアクトルL1ーダイオードD1→コンデンサC1ーダイオードD4→交流電源VSの程路で放出され、コンデンサC1にエネルギーが蓄積される。また、この期間にはリアクトルL2ートランスTr1の第1発料11→コンデンサC2ーダイオードD4の経路で凝洗が流れ続け、負荷RLにはトラン

スTェ1の第2巻線N2ーダイオードD5ーコンデンサ C3→トランスTェ1の第2巻線N2の径路で負荷RL に電波が凝ける。なお、ダイオードD4を介して電池が 流れている期間にスイッチQ2をオンすると、スイッチ Q2はゼロ電圧、ゼロ電流でダーンオンすることにな な

【0014】モード3

コンデンサC2に流れている電流は、リアクトルL2と コンデンサC2で共援動体を続け、コンデンサC2に流 れる電流の極性がモード1,モード2とは逆向きにな り、コンデンサC2ートランスTr1の第1巻線N1→ リアクトルL2→スイッチQ2→コンデンサC2の怪路 で電流が流れ、トランスTr1の第3巻線N3→ダイオ ードD6→コンデンサC3→トランスTr1の第3巻線 N3の怪路で気荷RLに電流が流れる。

【0015】モード4

スイッチQ2がオフすると、コンデンサC2に流れてい た電流は、コンデンサC2→トランスTr1の第1券線 N 1 → リアクトル L 2 → ダイオード D 3 → コンデンサ C 1→コンデンサC2の径路で電流が流れ、また、この期 間に、トランスTr1の第3巻線N3→ダイオードD6 →コンデンサC3→トランスTr1の第3巻線N3の径 路で負荷RLに電流が流れる。なお、ダイオードD3に 電流が流れている期間にスイッチQ1をオンすると、ス イッチQ1はゼロ電圧、ゼロ電流でターンオンすること になる。電源極性が負の場合については、スイッチQ2 がオンすると交流電源VSがリアクトルL1を介して短 絡され、交流電源VS→スイッチQ2→ダイオードD2 →リアクトルL1→交流電源VSの径路で電流が流れ、 リアクトルL1にエネルギーが蓄積される点が異なるだ けで、他は電源極性が正の場合と同様なので、説明は省 略する。

【0016】スイッチQ1、Q2の制御に当たり図1で は、出力電圧指令値Vout\*と出力電圧検出値Vou t との偏差を調節器R1に入力し、三角波発生回路Gで 調節器R1の出力に応じて発生する三角波の周波数を変 化させる。また、三角波のピーク値の半分となるような 基準信号と、三角波発生回路Gから発生される三角波と を比較器H1で比較し、ゲート駆動回路GDUによりス イッチQ1とQ2を駆動する。このとき、スイッチQ1 とQ2のオン、オフ比をO.5:0.5の一定比率で交 互にオン、オフさせ、出力電圧指令値Vout\*と出力 電圧検出値Voutとの偏差に応じてスイッチング周波 教変化させることで、出力電圧Voutを所望の電圧と なるようにする。入力電流波形は図17に示したよう に、スイッチQ1、Q2のオン、オフに伴い、電源電圧 の際時電圧にほぼ比例した三角波状のパルス列となるた め、例えば図18に示したようなリアクトルとコンデン サからなるフィルタを交流電源と電力変換装置との間に 挿入することで、入力電流を連続した正弦波状の電流と することができるのは、図16の場合と同様である。

【0017] 図2に図1の変形例を示す。リアクトルL 2とトランスT:10第1巻線N1とコンデンサC2と の直列回路を、図1ではスイッチQ2と変列に接続した点が異なる だけで、基本的な機能、動作は図1の場合と同様なので 窓別は客様である。

【0018】図3は図1の他の変形例を示す構成図である。これは図1に示すものに対し、電圧検出器に3、 高、これは図1に示すものに対し、電圧検出器に3、 、関節器P 2、程性判別回路DP、オンオフ北反転回路10等を付加した点が特徴である。すなわち、直流電 圧搾令値B4\*と直流電圧検出値B4と両流差等節節器 P2に、関節線段2の出力を支砂器日1に、北較器日1 の出力をオンオフ北反転回路10にそれぞれ入力する。 また、電圧検出器K3と標性判別回路DPによって突流 電振VSの振伝を判別し、その出力をオンオフ北反転回路10に入力する。 お10に入力する。オンオフ北反転回路10の出力はゲート部動回路GDUに入力され、スイッチの1とQ2を 駆動する。

[0019] 図3のような構成とすることにより、直流 確圧指令値E d\*と直流電圧検出策 E d との 偏差にたして スイッテの1, Q 2のオン, オフ比を変化させ、ま た、出力電圧指令値V o u t\*と出力電圧検出値V o u t との 偏差に応じてスイッチング周波数を変化させ、さ らに、電源の極性に応じてスイッチング周波数を変化させ、さ って、で表別の極性に応じてスイッチの1, Q 2のオン, オブ比を灰底させることで、直流電圧 B d と出力電圧 o u t を所認の値となるように領御することができる。 なお、このような制御は、主回路が図 2 のものについて も適用できるのは分動能である。

【0020】図4はこの発明の第2の実施の形態を示す 構成図である。これは、ダイオードD1とD2の直列回 終とダイオードD7とD8の直列回路とスイッチQ2と を並列接続し、ダイオードD1とD2との接続点をリア クトルL1を介して交流電源VSの一方に、ダイオード D7とD8との接続点を交流電源VSの他方に接続した 点が特徴である。なお、スイッチQ1, Q2のオン、オ フ比も、ここでは任意としている。上記リアクトルL1 はダイオードD1とD7との接続点とスイッチQ1とQ 2との接続点間、または、ダイオードD2とD8との接 続点とコンデンサC1とスイッチQ2との接続点間に接 統しても良い。図4の場合の動作は、交流電源VSの極 性が正負いずれの場合も、スイッチQ2がオンした際に リアクトルし1を介して電源が短絡され、リアクトルし 1にエネルギーが蓄えられる点が図1の場合と異なるだ けで、その他は同様なので説明は雀略する。

【0021】図5は図4の第1の変形例を示す構成図で ある。リアクトルL2とトランスTr1の第1巻線N1 とコンデンサC2との直列回路を、図4ではスイッチQ 2と並列に接続したが、ここではスイッチQ1と並列に 接続した点が異なるだけで、基本的な機能、動作は図4 の場合と間様なので聪明は省略する。

【0022】図6は図4の第2の変形例を示す構成図で ある。図4では、ダイオードD1とD2の直列回路とダ イオードD7とD8の直列回路のそれぞれに対しスイッ チQ2を並列接続したが、ここでは、スイッチQ1を並 列接続した点が特徴である。このとき、リアクトルL1 はダイオードD1とD7との接続点とコンデンサC1と スイッチQ1との接続点間、または、ダイオードD2と D8との接続点とスイッチQ1とQ2との接続点間に接 続しても良い。この場合の動作は、スイッチQ1がオン した際にリアクトルL1を介して電源が知絡され、リア クトルL1にエネルギーが蓄えられる点が図4の場合と 異なるだけで、その他は同様なので説明は省略する。 【0023】図7は図4の第3の変形例を示す構成図で ある。図4では、ダイオードD1とD2の直列回路とダ イオードD7とD8の直列回路のそれぞれに対しスイッ チQ2を並列接続したが、ここでは、スイッチQ1を並 列接続した点、および、リアクトルL2とトランスTェ 1の第1巻線N1とコンデンサC2との直列回路を、図 4 ではスイッチQ2と並列に接続したが、ここではスイ ッチQ1と並列に接続した点が特徴である。なお、リア クトルL1はダイオードD1とD7との接続点とコンデ ンサC1とスイッチQ1との接続点間、または、ダイオ ードD2とD8との接続点とスイッチQ1とQ2との接 統点間に接続しても良い。

図の241 図8は図4の第4の変形例を示す構成図である。これは、図4に示すものに対し、電圧検出器K2 で直接電圧を全を検出し、これと直接電圧指令値圧 d\*との偏差を開節器R2に入力し、三角波突生器Gから出力される三角波を比較銀打1で顕節器R2からの出力と比較し、スイッチQ1、Q2 空駆動するように上点にある。こうすることにより、直流電圧持令値圧 d\*と直流電圧検出値区とで、正流電圧特での1、Q2 回次・ネッサとを、また、出力運圧持令値でロ\*と一個が変を変化させることで、直流電圧する他でエスイッチング 周波数を変化させることで、直流電圧するものではである。また、このような側側と図45でで、説明は省略する。また、このような側側と図5、図6および図7の場合も同様に表面できることは多数である。

【0025】翌9はこの発明の第3の実施的を示す構成 図である。これは、スイッチQ1、Q2、Q3の面列回 路をコンデンサC1と並列に、スイッチQ2とQ3との 直列回路をダイオードD1とD2との直列回路と並列 に、ダイオードD1とD2との使続点をリアクトルL1 と交流電源すSを介してスイッチQ2とQ3との接続点 に、リアクトルL2とトランスT:1の第1巻線N1と コンデンザC2との直列回路をスイッチQ2とQ3との 国列回路と並列にそれぞれ検練けるとともに、スイッチ Q2、Q3を同時に、かつスイッチQ1とは交互にオ ン、オフさせ、比較器H1の基準信号を任意とした点に ある。

【0026】図9の構成において、電源極性が正のとき (電源の図示矢印の向きを正とする) には、スイッチQ 2. Q3がオンした際に、交流電源VS→リアクトルL 1→ダイオードD1→スイッチQ2→交流電源VSの径 路で電流が流れ、リアクトルL1にエネルギーを蓄積す る。また、電源極性が負のときは、スイッチQ2, Q3 がオンした際に、交流電源VS→スイッチQ3→ダイオ ードD 2→リアクトルL 1→交流電源VSの径路で電流 が流れ、リアクトルL1にエネルギーを蓄積する。ま た、スイッチQ1とダイオードD3がオフ、スイッチQ 2、Q3がオンの時の電流径路は、リアクトルL2→ト ランスT:1の第1巻線N1→コンデンサC2→ダイオ ードD 7→ダイオードD 4→リアクトルL 2、または、 リアクトルL 2→スイッチQ 2→スイッチQ 3→コンデ ンサC2→トランスTr1の第1巻線N1→リアクトル L2となり、2つの半導体スイッチを通過する。その他 は、図1の場合と同様なので説明は省略する。

【0027】図10に図9の第1の変形例を示す。同図のからも別らかなように、リアクトルL2とトランスTr1の第1巻線N1とコンデンサC2との原項回路を、図9ではスイッチQ2、Q3と並列に接続したが、ここではスイッチQ1と並列にオードD3がオフ、スイッチQ2、Q3がオンの時の電差を路は、コンデンサC1・リアクトルL2・トランスTr1の第1巻線N1・コンプンサC2・または、コンデンサC1・または、コンデンサC1・または、コンデンサC1・または、コンデンサC1・または、コンデンサC1・または、コンデンサC1・または、コンデンサC1・がイオードD4ーコンデンサC1・または、コンデンサC1・ジープイオードの第1巻線N1・リアクトルL2ーコンデンサC1とかり、2つの半導体スイッチを適過する。その他の基本的な機能、動作に図9の場合と同様なので観測な響性に入りを通過する。その他の基本的な機能、動作に図9の場合と同様なので観測な響性に関する場合と同様なので観測な響性に関する場合と同様なので観測な響に

【0028】図11に図9の第2の変形例を示す。スイッチQ1、Q2、Q3の直列回路をコンデンサC1と並列に接続する点は図9と同じであるが、スイッチQ1とQ2との直列回路をダイオードD1とD2との違列回路と並列に、ダイオードD1とD2との接続点をリアクトルL1と交流電源VSを介してスイッチQ1とQ2との直列回路をスイッチQ1とQ2との直列回路をスイッチQ3と並列にそれぞれ接続するとともに、スイッチQ2、Q3を同時に、かつスイッチQ1とは交互にオン、オフさせる点で異なっている。

[0029] 図11の構成において、電源維性が正のと
(電源の原示矢印の向きを正とする)には、スイッチ
Q1, Q2がネンした際に、交流電源VSーリアクトル
L1ーガイオードD1ースイッチQ1ー交流電源VSの
怪路で電流が流れ、リアクトルL1にエネルギーを音額
する。また、電源極性が負のときは、スイッチQ1。Q

2がオント点駅に、交流電源VSースイッチの2・ダイ ボードD2ーリアクトルL1ー交流電源VSの程略で電 遠が流れ、リアクトルL1にエネルギーを蓄積する。ま た、スイッチの3とダイオードD7がオフ、スイッチの 1、Q2がオンの時の電流怪師は、コンデンサC1ース イッチの1ースイッチの2ーリアクトルL2ートランス Tェ1の第1 警線N1ーコンデンサC2ーコンデンサC 1、または、コンデンサC1ーコンデンサC2ートラン ズT11の第1 警線N1ーリアクトルL2ーゲイオード D4ーダイオードD3ーコンデンサC1となり、2つの 半導体スイッチを通過する。その他は、図9の場合と同 等なので観り記音的する。

【0030】図12に図9の第3の変形例を示す。スイッチQ1、Q2、Q3の直列回路をコンデンサC1と並の比接続する点は図9と同じであるが、スイッチQ1とQ2との直列回路をコンデンサC1と2との直列回路と並列に、ダイネードD1とD2との接続点をリアクトルL1と交流電源VSを介してスイッチQ1とQ2との直列回路をスイッチQ1とQ2との直列回路をスイッチQ1とQ2との直列回路に並列にそれぞれ接続するとともに、スイッチQ1、Q2を同時に、かつスイッチQ3とは交互にオン、オフさ会さる点で異なっている。

【0031】図12の構成において、電源極性が正のと き (電源の図示矢印の向きを正とする) には、スイッチ Q1, Q2がオンした際に、交流電源VS→リアクトル L1→ダイオードD1→スイッチQ1→交流電源VSの 容器で電流が流れ、リアクトルI.1にエネルギーを基準 する。また、電源極性が負のときは、スイッチQ1、Q 2がオンした際に、交流電源VS→スイッチQ2→ダイ オードD2→リアクトルL1→交流電源VSの経路で電 流が流れ、リアクトルL1にエネルギーを蓄積する。ま た、スイッチQ3とダイオードD7がオフ、スイッチQ Q2がオンの時の電流径路は、リアクトルL2→ト ランスTr1の第1巻線N1→コンデンサC2→ダイオ ードD4→ダイオードD3→リアクトルL2、または、 リアクトルL2→スイッチQ1→スイッチQ2→コンデ ンサC2→トランスTr1の第1巻線N1→リアクトル L2となり、2つの半導体スイッチを通過する。その他 は、図9の場合と同様なので説明は省略する。

【0032】関13に図9の第4の菱形例を示す。これ 、図9に示すものに対し、選圧検出器に2で直流電圧 を1を検出し、これと直流電圧持令値下4での原差を 調節器R2に入力し、三角接発生器Gから出力される三 角接を比較器H1で調節器R2からの出力と比較し、ス イッチQ1とQ2およびQ3を駆動するようにした点に ある。こうすることにより、直波電圧指令値を4でと直 流電圧検出値下4との低差に応じてスイッチQ1とQ2 およびQ3のオン、オフ比を変化させ、また、出力電圧 指令値V0u1\*と出力電圧検出値V0utとの偏差に 応じてスイッテング周数数を変化させることで、 直流電 圧圧 d と出力電圧V o u t を所望の値となるように影響 するものである。主回路の動作は図 9 の場合と同様なの で、説明は省略する。また、このような制御は図 1 0, 図 1 1 はよび図 1 2 の場合も同様に適用できることは幼 論である。

## [0033]

【発明の効果】この発明によれば、少ない部品点数で入 力高周放電流を低減でき、かつ、直渡中間電圧と出力電 圧を制御することが可能となる利点が得られる。また、 徳来例比べ、電流の通過半導体素子数を低減できるか ら、高効率化が可能となる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態を示す構成図である。

【図2】図1の第1の変形例を示す構成図である。

【図3】図1の第2の変形例を示す構成図である。

【図4】この発明の第2の実施の形態を示す構成図である。

【図5】図4の第1の変形例を示す構成図である。

【図6】図4の第2の変形例を示す機成図である。

【図7】図4の第3の変形例を示す構成図である。

【図8】図4の第4の変形例を示す構成図である。

【図9】この発明の第2の実施の形態を示す構成図である。

~。 【図 1 0】 図 9 の第 1 の変形例を示す構成図である。

【図11】図9の第2の変形例を示す構成図である。 【図12】図9の第3の変形例を示す構成図である。

【図12】図9の第3の変形例を示す構成図である。 【図13】図9の第4の変形例を示す構成図である。

【図14】モード1,2の説明図である。

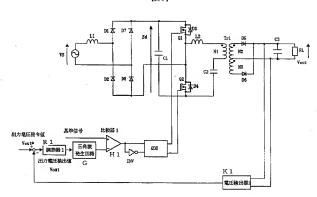
【図15】モード3,4の説明図である。

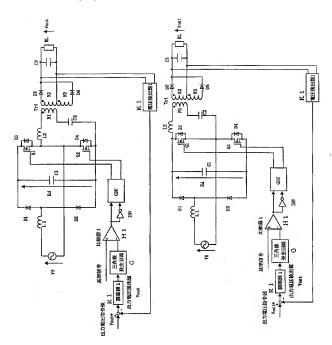
【図16】従来例を示す構成図である。 【図17】図16の回路入力電流を示す波形図である。

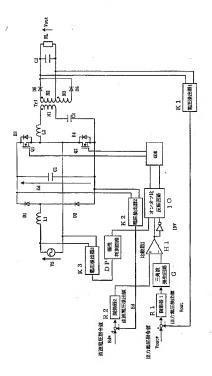
【図18】高調波フィルタ回路例を示す回路図である。 【符号の説明】

VS…交流電源、D1~D9…ダイオード、GDU…ゲート駆動開路、E4…産流電圧、C1~C3…コンデン、Tr1…変圧器(トランス)、N1~N3…トランス巻線、L1, L2…リアクトル、Q1~Q4…スイッチ素子、RL…負荷、R1, R2…需定器。G, G1, G2…-角波発生器、K1, K2, K3…電圧検出器、H2…比較線、DP…極性判別回路、10…オンオフ比反転回函路。

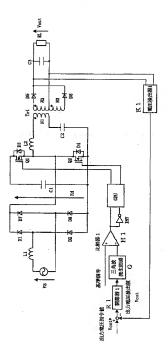
[図6]

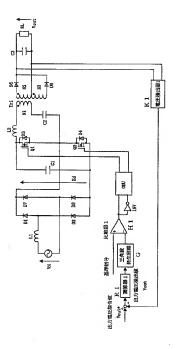


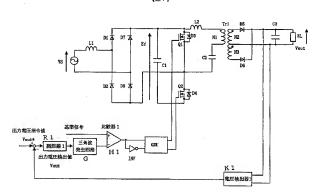


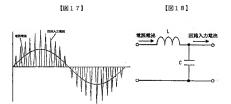


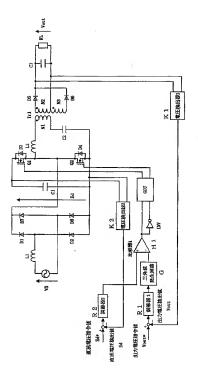
-0

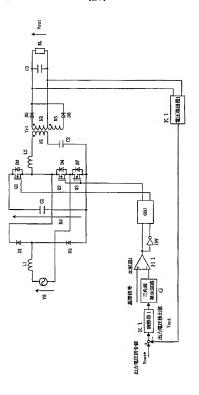


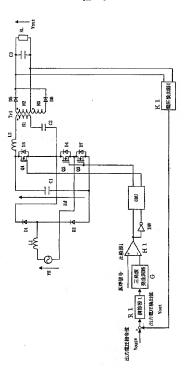


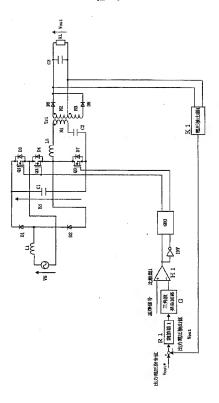


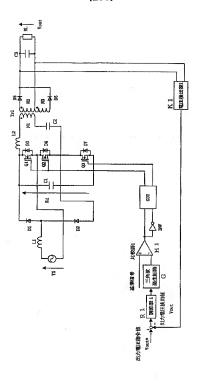


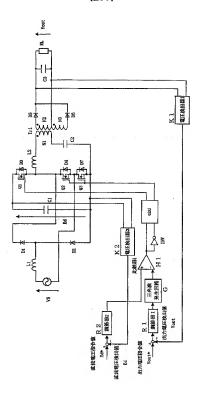


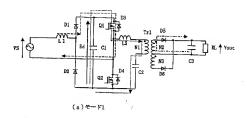


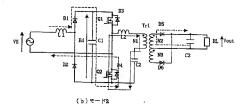


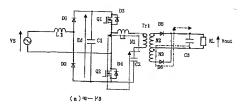


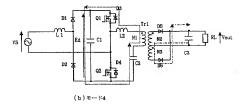


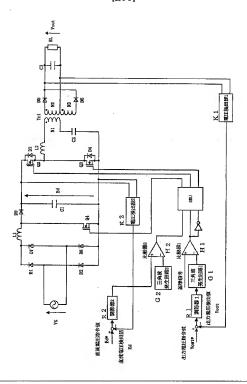












# フロントページの続き

# (72)発明者 鐵頭 政和 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

F ターム(参考) 5H006 AA01 AA02 CA02 CA07 CA12 CA13 CB02 GB08 CO11 CO02 DA02 DA04 DB02 DB05 DC05 SH730 AA02 A14 A118 A501 B824 BB57 BB66 CO01 CC04 DB04 DB12 DD13 BB08 BB07 FP01 FP02 FP05